

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 01-147506

(43)Date of publication of application : 09.06.1989

(51)Int.Cl.

G02B 6/24

(21)Application number : 62-307193

(71)Applicant : FUJIKURA LTD

(22)Date of filing : 04.12.1987

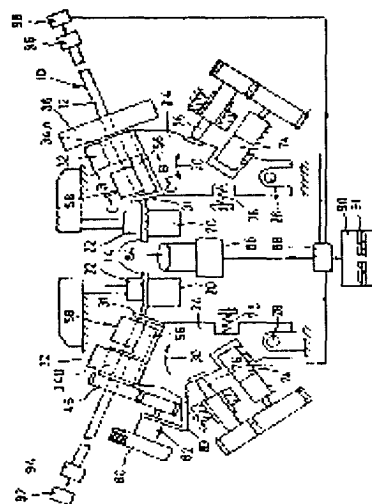
(72)Inventor : ITO KENICHIRO
YOSHINUMA MIKIO
SUZUKI NAOMICHI

(54) FUSION SPlicing METHOD FOR CONSTANT POLARIZATION OPTICAL FIBER

(57)Abstract:

PURPOSE: To stably connect constant polarization optical fibers by observing said fibers by a direct core viewing method using a TV camera and rotating the optical fibers in a θ direction in such a manner that the right and left optical fiber images are similarly observed.

CONSTITUTION: Image processing is executed by a control device 88 using the TV camera 86 and motors 74 are rotated by the signal thereof to oscillate Z-axis bases 24 and to move the optical fibers 10 in a Z-axis direction, by which the spacing between the end faces is automatically adjusted. Preliminary discharge, focus setting of an objective lens 84, and the cutting angle scanning of the end faces are then automatically executed in the same manner as heretofore. The images 91 on a TV monitor 90 are adjusted by rotating a right side dial 36 and a left side fine adjustment dial 80 in such a manner that the right and left images appear similarly. The alignment in the x-y directions is executed with the left side fine adjustment dial 80 by the conventional remote monitoring method while a power meter 98 is viewed; thereafter, the optical fibers are fusion-spliced. The stable connection is thereby enabled, by which the operating method is simplified and the working efficiency is improved.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

平1-147506

⑤ Int.Cl.⁴

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 平成1年(1989)6月9日

G 02 B 6/24

D-8507-2H

G-8507-2H

審査請求 未請求 発明の数 1 (全8頁)

⑭ 発明の名称 定偏波光ファイバの融着接続方法

⑮ 特 願 昭62-307193

⑯ 出 願 昭62(1987)12月4日

⑰ 発 明 者 伊 藤 憲 一 郎

千葉県佐倉市六崎1440番地 藤倉電線株式会社佐倉工場内

⑱ 発 明 者 吉 沼 幹 夫

千葉県佐倉市六崎1440番地 藤倉電線株式会社佐倉工場内

⑲ 発 明 者 鈴木 直 道

千葉県佐倉市六崎1440番地 藤倉電線株式会社佐倉工場内

⑳ 出 願 人 藤倉電線株式会社

東京都江東区木場1丁目5番1号

㉑ 代 理 人 弁理士 国平 啓次

明 細 書

1. 発明の名称

定偏波光ファイバの融着接続方法

2. 特許請求の範囲

θ方向の粗調心工程を含む定偏波光ファイバの融着接続方法において、

TVカメラを用いて、定偏波光ファイバをコア直視法により観察し、左右の光ファイバ像が同様に観察されるように光ファイバをθ方向に回転させることにより、θ方向の粗調心を行うことを特徴とする、定偏波光ファイバの融着接続方法。

3. 発明の詳細な説明

[産業上の利用分野]

定偏波光ファイバの接続には、主として第5a図、第5b図のように、応力付与部18が、①一致する、②90°食い違う、③45°食い違う(例:デポライザの作製)、の3種類がある(16はコア)。

そのため、定偏波光ファイバの接続に際して

は、xy方向(矢印参照)の調心とz方向の間隔調整の外に、θ方向の調心が必要である。

この発明は、定偏波光ファイバの融着接続方法に関するもので、特に融着前に行う上記の調心方法に関するものである。

[従来の技術]

接続装置として第6a図に示すものが提案されている(特願昭61-115901号参照)。

同図において、

10は定偏波光ファイバの全体、12は被覆部分、14は裸ファイバ。

20はV溝ブロックで、xy方向に移動可能である。その上に裸ファイバ14を被せ、ファイバクランプ22で把持する。

24はz軸台で、その上面に被覆部分12を被せ、被覆クランプ26で把持する。z軸台24はピン28の回りに矢印30方向に揺動でき、それとともなうz軸台24の上面はz方向に移動する。

32はブラケットで、円筒部材34A、Bを回転自在に支持する。第6a図で右側の円筒部材34Aにはダイヤル36が直結する。

円筒部材34A、Bから2本のアーム38が突出し、その先端にθクランプ40が設けられる(第6b図)。

θクランプ40はV溝42を有する(第6b図)。2本のアーム38を互いに接近させると、被覆部分12はガイド板44上を移動してV溝42内に把持される。

この状態でダイヤル36を回転すると、光ファイバ10はθ方向に回転する。

左側の円筒部材34Bにはギア46が直結し、モーター48により回転する。

なお左側においては、z軸台24とブラケット32とは1つのブロック(図示省略)にとりつけられており、そのブロックはモータによりz軸方向に移動可能である。

50は突当て棒で、その上端にはミラー52が

(6) それからθ方向の微調心を行う。

(7) その後融着接続する。

なお、上記(5)(6)の調心は、いわゆる遠端モニタで行う。

〔発明が解決しようとする問題点〕

(1) 上記のように、光ファイバ10の初期端面間隔設定のためのストップとしての役目と応力付与部18の観察のためのミラーとしての役目を持つ突当て棒50が必要になる。

そのため機構的に煩雑で、操作方法も煩雑になる。

(2) LD光源などを使用した場合、応力付与部観察のとき、光源のスイッチを切り忘れると、目を損傷する可能性がある。

(3) 融着前の端面位置合せなどが顕微鏡観察による操作方法となり、熟練が必要で、人による差が大きく、安定した接続特性が得にくい。

〔問題点を解決するための手段〕

この発明は、

ある。54は顕微鏡である。

・その作用:

(1) 光ファイバ10をセットし、ファイバクランプ22、被覆クランプ26、θクランプ40で把持する。

(2) 次に初期端面間隔を設定する。

それには、突当て棒50を一杯に上げ、それに各光ファイバ10の先端が突当たるまで、顕微鏡54で観察しながら、前進させる。

(3) 突当て棒50を下げて、端面のゴミ取りと応力付与部に少し凹みをつけるために、予備放電(ファイアポリッシュ)を行う。

(4) それからθ方向の粗調心を行う。

それには突当て棒50を中間まで上げ、ミラー52に写る光ファイバ10の端面像を顕微鏡54で観察しながら、応力付与部18の位置が上記第5a図~第5c図の一定関係になるように、右側のダイヤル36を回転する。

(5) 次にxy方向の調心を行う。

(1) TVカメラを用いて、定偏被光ファイバを、コア直視法により観察し、

(2) 左右の光ファイバ像が同様に観察されるように光ファイバをθ方向に回転させることにより、θ方向の粗調心を行うこと、

によって、上記の問題の解決を図ったものである。

〔原理〕

通常の単一モード光ファイバでは、コア直視法による端面間隔設定やxy方向の調心などがすでに実施されている。

しかし定偏被光ファイバでは応力付与部18が邪魔になってコア像をxyの2方向から直視することができない(xyの2方向から直視できなければ3次元の軸合せはできない)ため、コア直視法は実施されていなかった。

しかし、定偏被光ファイバにおいても、屈折率の異なる応力付与部18を非同心状に使用しているため、コア直視法で観察すると、応力付与部

18°方向により、下記のように、特徴のある見え方になる。

そこで、このことを利用すると、概略の角度合せ(θ方向の粗調心)を容易に行うことができるようになる。

次にPANDA ファイバの場合について述べる。

(1) 0°方向の観察：

第1a図は観察方向を示し、86はTVカメラで、応力付与部18を真横から観察する(この方向を0°とする)場合である。

第1b図はTVモニタに写る光ファイバの像、

第1c図は輝度のプロファイルである。

この場合の特徴は、中心aが暗く、その両側のbが明るいことである。

なお、その外側は、順に、やや暗い(c)、やや明るい(d)、暗い(e)となっている。

(2) 45°方向の観察：

この場合の特徴は、中心aが明るく、その両側のbが暗いことである。

(2) θ方向の粗調心。

(3) x-y方向の調心。

(4) θ方向の微調心。

のうち、

(1) 初期端面間隔の設定。

(2) θ方向の粗調心。

だけをコア直視方式で行い、

(3) x-y方向の調心。

(4) θ方向の微調心。

は、従来の場合同様にパワーメータを用いる遠端モニタ方式で行うものである。

ただし、x-y方向の調心も、偏心が小さければGIファイバと同様に外径調心で行うことができる(パワーメータ不要)し、またθ方向の微調心も、画面で第1b、第2b、第3b図のように分りやすいので、必要とする調心精度により、偏光子、検光子、パワーメータがなくても行うことができる。

なお、この例の装置は、θクランプが従来の

ただしこの場合は、45°か135°か区別がつかないため、この方向でのθ粗調整は行わない。

なお、その外側は、順に、やや明るい(c)、暗い(d)となっている。

(3) 90°方向の観察：

この場合の特徴は、中心aにコア像がハッキリ見られることである。

なお、その外側は、順に、やや暗い(b)、やや明るい(c)、さらに暗い(d)、非常に明るい(e)、暗い(f)となっている。

なお、以上は、PANDA 型の場合であるが、その他の型の定偏波光ファイバの場合も、プロファイルは異なるが、それぞれ特有の型が観察される。

〔接続装置例〕(第4a～4c図)

上記の原理を利用して実際の接続を行う装置の一例を第4a～4c図に示す。

この装置は、従来の融着前の次の操作、

(1) 初期端面間隔の設定。

被覆クランプを兼用するようになっているが、このことは、本発明に直接関係はない。

・構成：

z軸台24(矢印30方向に揺動可能)の上にブラケット32をとりつける。

ブラケット32が円筒部材34A、Bを支持し、第4a図で右側の円筒部材34Aにはダイヤル36が直結する。

円筒部材34A、Bからアーム56が突出する。アーム56は、たとえば断面が半円形で(第4b、第4c図)、その先端に、従来の被覆クランプを兼用するθクランプ58を有する。

被覆クランプを兼用するθクランプ58の構造は、たとえば次のとおり。すなわち第4b図のように、蓋60をアーム56にヒンジ62でとりつけ、たとえば磁石64により閉じた状態を確保し、押え66をバネ68で被覆部分12に圧接する。

なお、第4c図のように、ブラケット32には

溝70を、また円筒部材34Aとダイヤル36には溝72をそれぞれ設けて、光ファイバ10のセットおよび取り出しができるようにする。

74はモータで、これによりスピンドル76を前進後退させ、その作用でz軸台24を揺動させる。

78は戻し用スプリングで、その力は、融着後のスクリーニング力とz軸台24に載っている部品全体の重量のz軸方向の成分との和になるように設定してある。

第4a図で左側にある80は微調ダイヤルで、減速機82によりθ軸の微調が可能になる。

83はブラケット。

84は対物レンズで、86はTVカメラ。

88は制御装置。

90はTVモニターで、91は光ファイバの像である。

また、92は光源、94は偏光子、96は検光子、98は光パワーメータ。

を回転して行う。

(3) 上記第5b図のように、応力付与部18が90°くらい違う場合は、さらにダイヤル36を90°回転させる。

ここまでは本発明のコア直視法で行うが、以下は、従来の遠隔モニタ法で行う。

(4) xy方向の調心。

パワーメータ98を見ながらV溝台20をxy方向に微動させる。

(5) θ方向の微調心。

これもパワーメータ98を見ながら、左側の微調ダイヤル80を回転して行う。

(6) それから融着接続する。

〔発明の効果〕

TVカメラを用いて、定偏波光ファイバを、コア直視法により観察し、左右の光ファイバ像が同様に観察されるように光ファイバをθ方向に回転させることにより、θ方向の粗調心を行うので、

なお、従来突当て棒50は用いない。それ以外は、従来の第6a図の場合と同じである。

・作用：

(1) 初期端面間隔の設定。

TVカメラ86を使用して、従来の通常の単一モード光ファイバの場合と同じようにして、行う。

すなわち、制御装置88で画像処理し、その信号でモータ74を回転させてz軸台24を揺動させ、光ファイバ10をz軸方向に移動させ、端面間隔を自動調整する。

なおその後、予備放電（ファイアポリッシュ）、対物レンズ84の焦点設定、端面の切断角検査も、従来の通常の単一モード光ファイバの場合と同じようにして自動的に行う。

(2) θ方向の粗調心。

TVモニター90の像91が、第1b図、第2b図、第3b図のいずれかにおいて左右同様に見えるように、右側の36と左側の微調ダイヤル80

(1) 端面間隔設定が自動化される。そのため、放電前の端面間隔設定ミスによる接続不良などが無くなり、安定した接続が可能になる。

また、操作方法が簡略化され、作業能率が向上する。

(2) 突当て棒やミラーが省略され、機構的に簡略化され、その微調整も不要になる。また操作方法も簡単になる。

(3) SM、GIファイバは、通常のコア直視融着機として容易に接続できる。

4. 図面の簡単な説明

第1a図～第3c図は本発明の原理の説明図で、第1a図と第2a図と第3a図は、観察方向の説明図。

第1b図と第2b図と第3b図は、光ファイバ像の説明図。

第1c図と第2c図と第3c図は、プロファイルの説明図。

第4a図は、本発明を実施する装置例の説明図。

第4 b 図と第4 c 図は、第4 a 図のBおよびC断面の説明図、

第5 a 図と第5 b 図と第5 c 図は、定偏波光ファイバの接続方法の説明図

第6 a 図は従来技術の説明図、

第6 b 図は第6 a 図のB断面の説明図、

56 : アーム

58 : 被覆クランプを兼用するθクランプ

60 : 蓋

62 : ヒンジ

64 : 磁石

66 : 押え

68 : パネ

70 : 溝

72 : 溝

74 : モーター

76 : スピンドル

78 : パネ

80 : 微調ダイヤル

82 : 減速機

83 : ホルダー

84 : 対物レンズ

86 : TVカメラ

88 : 制御装置

90 : TVモニタ

91 : 光ファイバ像

92 : 光源

94 : 偏光子

96 : 検光子

98 : パワーメータ

10 : 光ファイバ 12 : 被覆部分

14 : 裸ファイバ 16 : コア

18 : 応力付与部 20 : V溝台

22 : ファイバクランプ 24 : z軸台

26 : 被覆クランプ 28 : ピン

30 : 矢印 31 : セットプレート

32 : ブラケット 34 A, B : 円筒部材

36 : ダイヤル 38 : アーム

40 : θクランプ 42 : V溝

44 : ガイド板 46 : ギア

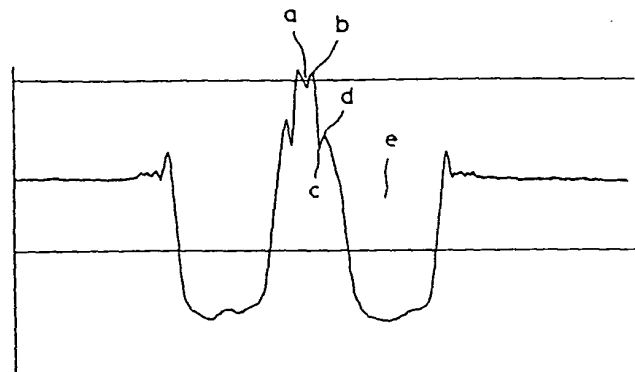
48 : モーター 50 : 突当て棒

52 : ミラー 54 : 顕微鏡

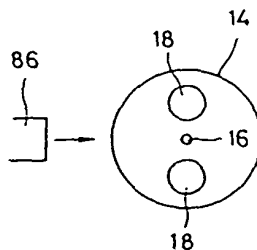
特許出願人 藤倉電線株式会社

代理人 国平啓次

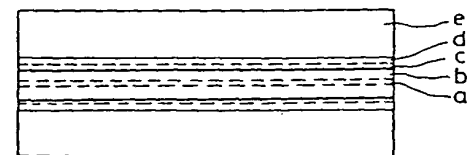
- | | |
|-----------------------|----------------|
| 10 : 光ファイバ | 12 : 被覆部分 |
| 14 : 裸ファイバ | 16 : コア |
| 18 : 応力付与部 | 20 : V溝台 |
| 22 : ファイバクランプ | 24 : z軸台 |
| 26 : 被覆クランプ | 28 : ピン |
| 30 : 矢印 | 31 : セットプレート |
| 32 : ブラケット | 34 A, B : 円筒部材 |
| 36 : ダイヤル | 38 : アーム |
| 40 : θクランプ | 42 : V溝 |
| 44 : ガイド板 | 46 : ギア |
| 48 : モーター | 50 : 突当て棒 |
| 52 : ミラー | 54 : 顕微鏡 |
| 56 : アーム | |
| 58 : 被覆クランプを兼用するθクランプ | |
| 60 : 蓋 | 62 : ヒンジ |
| 64 : 磁石 | 66 : 押え |
| 68 : パネ | 70 : 溝 |
| 72 : 溝 | 74 : モーター |
| 76 : スピンドル | 78 : パネ |
| 80 : 微調ダイヤル | 82 : 減速機 |
| 83 : ホルダー | 84 : 対物レンズ |
| 86 : TVカメラ | 88 : 制御装置 |
| 90 : TVモニタ | 91 : 光ファイバ像 |
| 92 : 光源 | 94 : 偏光子 |
| 96 : 検光子 | 98 : パワーメータ |



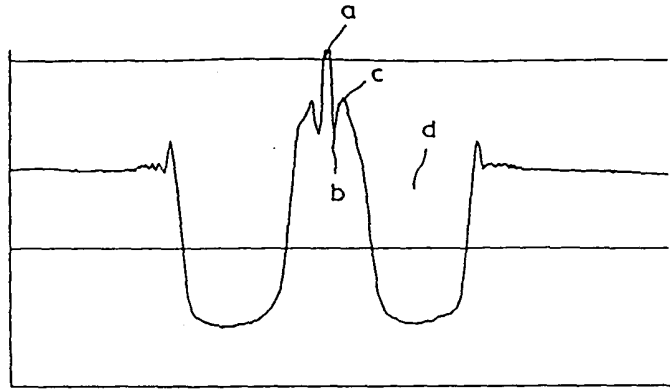
第1c 図



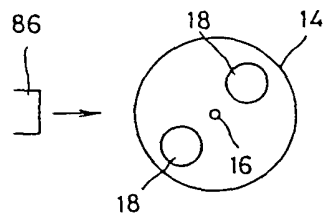
第1a 図



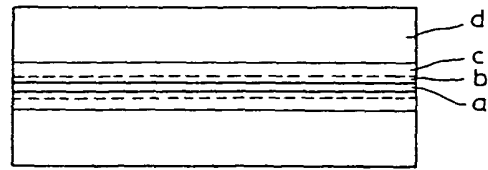
第1b 図



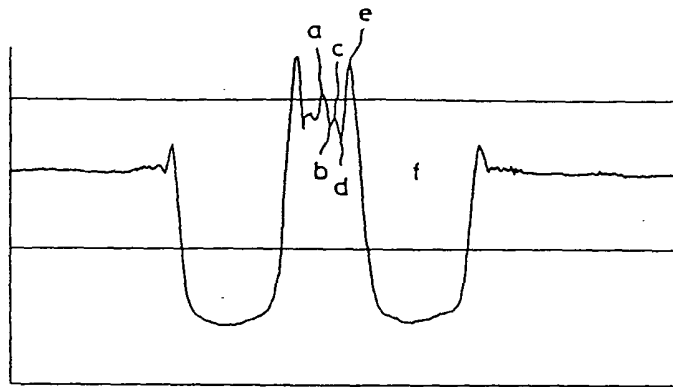
第2c図



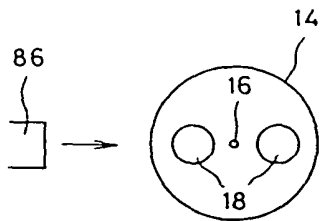
第2a図



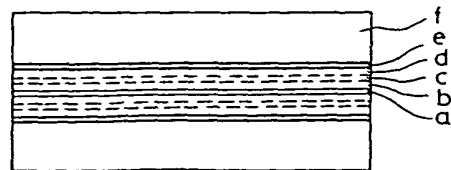
第2b図



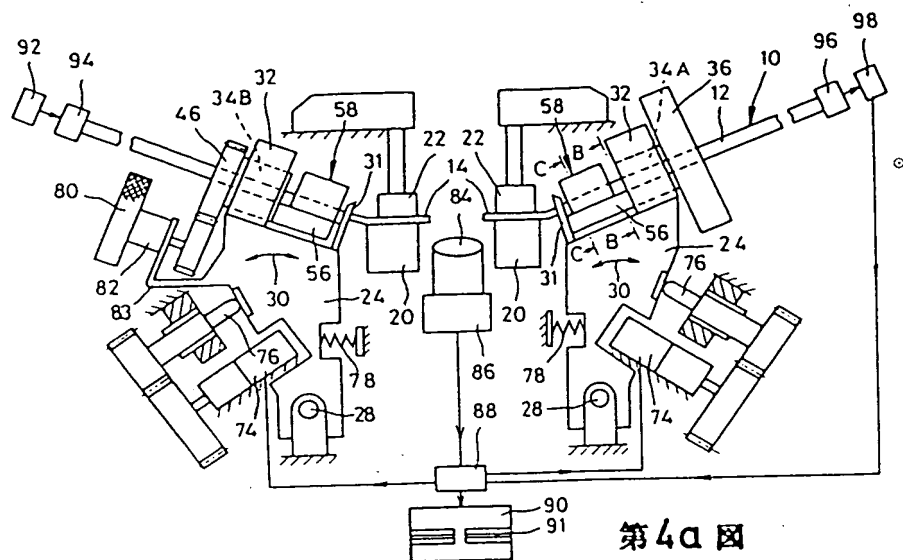
第3c図



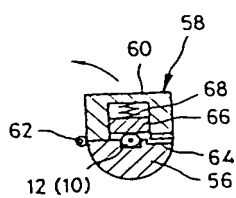
第3a図



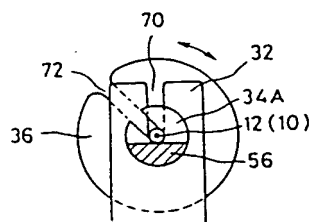
第3b図



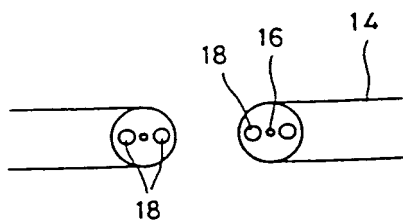
第4a 図



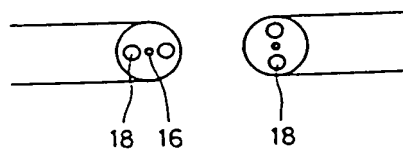
第4b 図



第4c 図



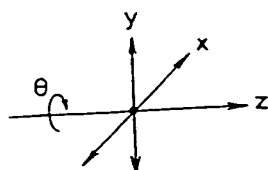
第5a 図

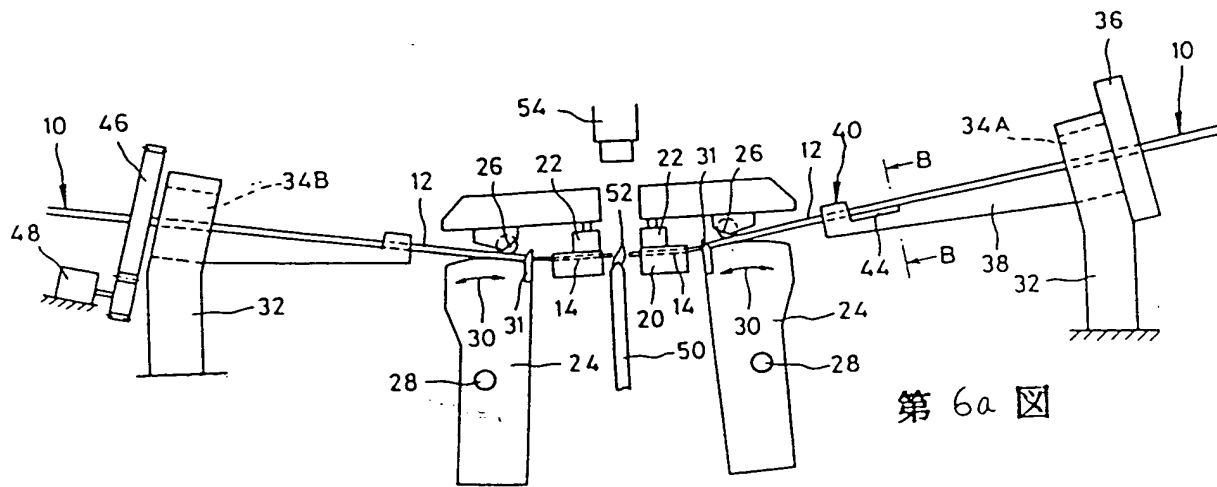


第5b 図

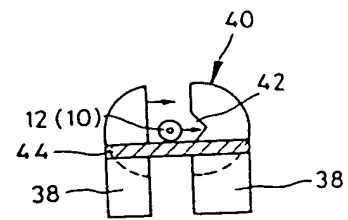
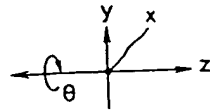


第5c 図





第 6a 図



第 6b 図